Zintegrowany moduł retencji termicznej i konwersji energii w warunkach ekstremalnych gradientów temperatur: System HEPHAESTUS-LSS

Łukasz Włodarski
Badacz Niezależny

15 stycznia 2026 r.

Streszczenie

Niniejszy raport techniczny deponuje założenia konstrukcyjne autonomicznego systemu podtrzymywania życia i zasilania (LSS/EPS), zoptymalizowanego do pracy w środowiskach o temperaturze otoczenia poniżej 140 K. Dokument opisuje synergię monolitycznego rdzenia ceramicznego YSZ z nieliniowym konwerterem mechanicznym, stanowiąc podstawę do ochrony pierwszeństwa koncepcji.

1 Wstęp: Charakterystyka środowisk o wysokiej entropii

Tradycyjne systemy fotowoltaiczne i elektrochemiczne wykazują spadek sprawności o ponad 80 % w warunkach braku bezpośredniej irradiancji słonecznej oraz w ekstremalnie niskich temperaturach. System HEPHAESTUS-LSS eliminuje te ograniczenia poprzez wykorzystanie wysokotemperaturowego rdzenia bezwładnościowego jako stabilnego źródła górnego.

2 Specyfikacja Komponentów Systemu

2.1 Rdzeń Retencyjny (Thermal Core)

Zastosowano monolityczny blok ceramiczny na bazie tlenku cyrkonu stabilizowanego itrem (YSZ):

- **Zdolność retencyjna:** Gęstość energii cieplnej na poziomie 1.5 $\mathrm{MWh/m^3}$.
- **Izolacja:** Wielowarstwowa osłona próżniowa z warstwami refleksyjnymi, minimalizująca straty radiacyjne.
- **Stabilność:** Materiał wykazuje odporność na szoki termiczne w zakresie gradientów przekraczających 2000 K.

2.2 Jednostka Konwersji: Mechanizm Mimośrodowy V2

Konwerter energii pracuje w obiegu zamkniętym (Closed-loop) z wykorzystaniem gazu szlachetnego jako czynnika roboczego. Wykorzystanie ekstremalnie niskiej temperatury otoczenia jako radiatora (dolne źródło) pozwala na osiągnięcie wysokiej sprawności teoretycznej cyklu:

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_{ext}}{T_{core}} \tag{1}$$

Zastosowanie kinematyki mimośrodowej eliminuje tarcie boczne i drgania, co jest kluczowe w warunkach braku możliwości serwisowania zewnętrznego.

3 Zastosowania i Integracja Systemowa

Moduł został zaprojektowany jako jednostka suwerenna, zdolna do zasilania:

- Układów podtrzymywania życia w warunkach izolacji kognitywnej i fizycznej.
- Systemów ISRU (*In-Situ Resource Utilization*) wymagających stałego dopływu energii cieplnej i elektrycznej.
- Infrastruktury obliczeniowej o wysokim zapotrzebowaniu na stabilność napięciową.

4 Zastrzeżenia Prawne i Ochrona Pierwszeństwa

1. **Dane Niejawne:** Specyficzne parametry dylatacji materiałowej, składy powłok izolacyjnych oraz stałe nastrojenia nieliniowego konwertera nie są przedmiotem niniejszej publikacji.
2. **Własność:** Niniejszy raport stanowi dowód pierwszeństwa koncepcji z datą 15 stycznia 2026 r.
3. **Licencja:** Wszelkie prawa zastrzeżone (All Rights Reserved). Jakiekolwiek wykorzystanie komercyjne bez pisemnej zgody autora jest zabronione.

Zarchiwizowano: archive.org. Sygnatura: 2026-HEPHAESTUS-LSS-01. Lokalizacja: Polska.